

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-283937  
(43)Date of publication of application : 23.10.1998

---

(51)Int.Cl. H01J 11/02  
H01J 11/00

---

(21)Application number : 09-081050 (71)Applicant : MITSUBISHI  
ELECTRIC CORP  
(22)Date of filing : 31.03.1997 (72)Inventor : MIYAJI MINORU  
KUNII KATSUMI

---

## (54) PLASMA DISPLAY PANEL

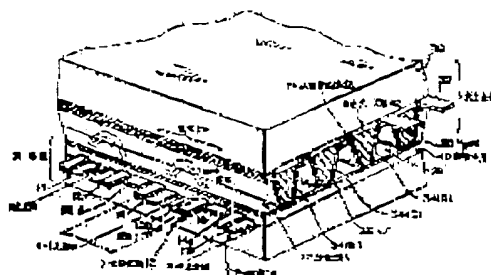
### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the contrast of display and emission efficiency.

SOLUTION: In a first substrate placed on the display surface of a plasma display panel, an Ag material containing black additives (RuO<sub>2</sub>, etc.) is used as the bus electrodes 12a, 14a of X and Y electrode wires 12, 14 constituting a pair of display electrode wires, and the bus electrodes 12a, 14a are formed by screen printing.

Therefore on the display surface of an FP substrate, the contrast of display can be enhanced by preventing reflection of external light on the surfaces of the bus electrodes 12a, 14a. Also, the bus electrodes 12a, 14a may be multilayered, in which case, e.g. by using a black metal material for the lower bus electrode and a light-reflecting material layer for the upper bus electrode, the efficiency for utilizing light is enhanced to make higher contrast possible.

---



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-283937

(43)公開日 平成10年(1998)10月23日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 J 11/02  
11/00

識別記号

F I

H 0 1 J 11/02  
11/00

B  
K

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-81050

(22)出願日 平成9年(1997)3月31日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 宮地 稔

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72)発明者 国井 勝美

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

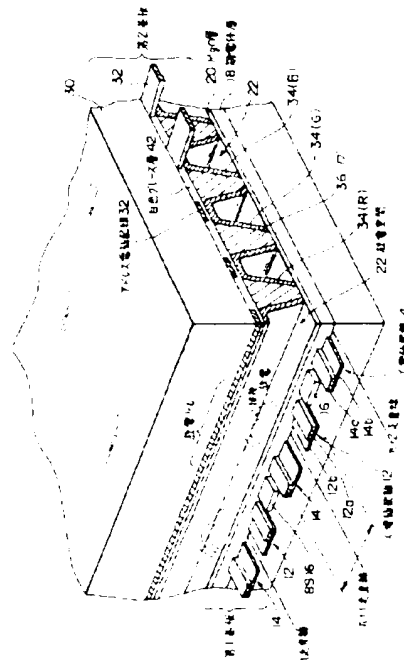
(74)代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54)【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル

(57)【要約】

【課題】表示コントラスト、発光効率の向上。

【解決手段】プラズマディスプレイパネルの表示面に配置される第1基板に対して、一対の表示電極配線を構成するX・Y電極配線12、14、バス電極12a、14aとして黒色添加物(RuO<sub>2</sub>等)を含むA材料を用い、これをスクリーン印刷によって形成する。これにより第1基板10の表示面側において、外光がバス電極12a、14aの表面で反射することを防止して、表示のコントラストを向上させることが可能となる。また、バス電極12a、14aは、多層構造としても良く、この場合、例えば、下層バス電極は黒色金属材料を用い、上層バス電極は反射材料層によって構成すれば、光の利用効率を向上し、よりコントラストを高くすることが可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向配置された一対の基板間に封入された気体を放電させて所望の表示を行うための表示装置のハヤルであつて、

一方の基板には、マトリクス状に配置された各放電セルを走査し放電を維持させるための一対の表示電極配線が形成されており、

前記一対の表示電極配線は、基板上に形成された透明電極と、前記透明電極上に形成されたバス電極とからなり、

前記バス電極を黒色導電性材料を用いて形成したことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項2】 前記バス電極は、前記黒色導電性材料をスクリーン印刷によって前記透明電極上に形成することを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項3】 前記バス電極は、複数回の印刷によって各層を形成された多層構造を有することを特徴とする請求項2に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項4】 前記バス電極は前記透明電極上に形成された黒色導電材料層と、前記黒色導電材料層上に形成された光反射材料層とを有することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のプラズマディスプレイ。

【請求項5】 前記光反射材料層は、白色又は金属光沢を有する非着色金属材料を用いて形成されていることを特徴とする請求項4に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項6】 前記一対の表示電極配線と、隣接する他の一対の表示電極配線との間には、それぞれライン状の黒色誘電体層が形成されていることを特徴とする請求項1、2、3のいずれか一つに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項7】 前記黒色誘電体層の上には光反射材料層が形成されていることを特徴とする請求項6に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項8】 前記光反射材料層は、白色誘電体材料を用いて形成されていることを特徴とする請求項4又は請求項7のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項9】 前記黒色導電性材料として黒色添加物を含むAを有することを特徴とする請求項1、2、3のいずれか一つに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項10】 前記黒色導電性材料として黒色添加物を含むAを用い、前記光反射材料層として着色用添加物を含むA'を用い、AとA'を有することを特徴とする請求項1、請求項2又は請求項4、5、6、7のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項11】 前記一対の表示電極は、ゲートガラス

基板のS<sub>1</sub>(O<sub>2</sub>)がコートされた非スス面側に形成されていることを特徴とする請求項9又は請求項10のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項12】 前記一対の表示電極配線には各電極配線を絶縁するための誘電体層が設けられ、

前記誘電体層は、軟化点の異なる複数の誘電体層から構成されることを特徴とする請求項1、2、3のいずれか一つに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項13】 対向配置された一対の基板間に封入された気体を放電させて所望の表示を行うための表示装置のハヤルであつて、

一方の基板には、マトリクス状に配置された各放電セルを走査し放電を維持させるための一対の表示電極配線と、前記各電極配線を絶縁するための誘電体層が形成されており、

前記一対の表示電極配線は、基板上に形成された透明電極と、前記透明電極上に形成されたバス電極とからなり、

前記誘電体層は、軟化点の異なる複数の誘電体層から構成されることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項14】 前記誘電体層は、前記表示電極上に形成され、その軟化点の誘電体層の焼成温度付近に設定された上層誘電体層と、

前記上層誘電体層の上に形成され、その軟化点が前記誘電体層の焼成温度未満であつて前記上層誘電体層の軟化点よりも低い下層誘電体層と、

を有することを特徴とする請求項12又は請求項13に記載のプラズマディスプレイパネル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、気体放電表示装置、特にそのハヤル（プラズマディスプレイパネル）の表示品質を向上するための構成に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図5は、一般的な交流（AC）型プラズマディスプレイパネル（DPP）の断面構成を示している。

## 【0003】

【0003】気体放電表示装置のハヤル部を構成するDPPは、第1基板と第2基板がその端部の封止部で、スリットガラス等からなる封止材によって封着され、間隙にガスが封入されて放電空間2を構成している。放電空間2にはマトリクス状に複数の放電セルが構成され、各放電セルの放電、非放電を制御することによって画素31を点光させ、所望の画像表示を行っている。

## 【0004】

【0004】第1基板は、前面ガラス基板（以下第1基板をいう）10を有し、この第1基板10の上面には一対の表示電極配線を構成する維持電極配線11とバス電極配線とをいう12及び走査・維持電極配線13とバス電極配線とをいう14がストライプ状に形成されており、又

Y電極配線1-1、1-4は、フォトリソグラフィによって形成されたレジスト（以下、レジストの3層構造を、スクリーン印刷（厚膜印刷ともいう）などによって形成されたA層などからなる。また、X電極配線1-2及びY電極配線1-4を覆うように下基板10のほぼ全面に誘電体層18が形成され、更にこの誘電体層18を覆うように、放電時に陰極として機能するMgOからなる放電用電極層（放電保護層とも称される。以下、MgO層と示す）20が形成されている。

【0005】一方、第2基板は、背面ガラス基板（以下、B基板と称する）30を有し、B基板30上には、上記X・Y電極配線1-1、1-4と直交する方向に延びるアドレス電極配線3-2が形成されている。B基板の表示領域に相当する領域では、各アドレス電極配線3-2上には対応して赤（R）、緑（G）、青（B）のいずれかの蛍光体3-4が形成され、また各アドレス電極配線3-2の間隙には隔壁部（以下トリブと称する）3-6がスクリーン印刷によって形成され、隣接するアドレス電極配線3-2間、つまり放電セル間で光のクロストークが起こることを防止している。

【0006】放電セルは、上記アドレス電極配線3-2と、これと直交するX電極配線1-2及びY電極配線1-4との交差部にそれぞれ構成される。そして、アドレス電極配線3-2にアドレスハルズを印加し、同時にY電極配線1-4に走査ハルズを印加することによって交点の放電セルが選択され、その放電セルが放電（アドレス書き込み放電）して原電荷を蓄積する。その後、Y電極配線1-4とX電極配線1-2とに交互に維持ハルズを印加することによって、Y電極配線1-4とX電極配線1-2との間で維持放電を発生させ、放電を維持する。アドレス電極配線3-2に沿って形成されている蛍光体3-4は、各放電セルでの放電が発生する紫外線によって励起されて可視光を発生する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述のように各放電セルを制御してイメージを表示することは可能であるが、より高画質を表示を行うことが表示装置として望まれている。高画質な表示を行うためには、外光の反射を防止してB基板の各放電セルの表示コントラストを向上し、また、放電セルでの発光効率をより向上させる必要がある。

【0008】しかし、高い表示品質を可能とする一方で、製造コストを低減しなければならない。低コスト化には、フォトリソグラフィによる薄膜プロセスに比較すると、スクリーン印刷を用いて各層を形成することを有利である。そして、スクリーン印刷によって安定的に形成可能であって、かつ表示品質の高いパネルを得ることが要求されている。

【0009】この発明は、上記のような課題を解消するためになされたもので、表示品質の高いガラスパネル

（スクレイハネル）を得ることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明のガラスパネル（スクレイハネル）は、対向配置された一対の基板間に封入された気体を放電させて所望の表示を行うための表示装置のハネルであって、一方の基板には、マトリクス状に配置された各放電セルを走査し放電を維持させるための

一対の表示電極配線が形成されており、前記一対の表示電極配線は、基板上に形成された透明電極と、前記透明電極上に形成されたバス電極とからなり、前記バス電極を黒色導電性材料を用いて形成したことを特徴とするものである。上記ガラスパネル（スクレイ）において、前記バス電極は、前記黒色導電性材料をスクリーン印刷によって前記透明電極上に形成することを特徴とするものである。

【0011】前記バス電極は、複数回の印刷によって各層が形成された多層構造を有することを特徴とする。

【0012】また、前記バス電極は、前記透明電極上に形成された黒色導電材料層と、前記黒色導電材料層上に形成された光反射材料層とを有することを特徴とする。

【0013】前記光反射材料層は、白色又は半偏光沢を有する非着色金属材料を用いて形成されていることを特徴とするものである。

【0014】この発明の上記ガラスパネル（スクレイ）は、前記一対の表示電極配線と、隣接する他の一対の表示電極配線との間には、それぞれライン状の黒色誘電体層が形成されていることを特徴とするものである。

【0015】前記黒色誘電体層上には光反射材料層が形成されていることを特徴とする。

【0016】また、前記光反射材料層は、白色誘電体材料を用いて形成されていることを特徴とする。

【0017】前記黒色導電性材料としては、黒色添加剤を含むA層を用いることを特徴とする。

【0018】更に、この発明のガラスパネル（スクレイ）は、前記黒色導電性材料上に黒色添加剤を含むA層を用い、前記光反射材料層上に着色用添加剤を含まないA層を用いることを特徴とするものである。

【0019】上記ガラスパネル（スクレイ）において、前記一対の表示電極は、ソーダガラス基板のS1（ガラスコートされた非ガラス面側）に形成されていることを特徴とする。

【0020】前記一対の表示電極配線（一対の各電極配線を総称するための）誘電体層が設けられ、前記誘電体層は、転化剤の異なる複数の誘電体層から構成されることを特徴とする。

【0021】また、この発明は、対向配置された一対の基板間に封入された気体を放電させて所望の表示を行うための表示装置のハネルであって、一方の基板には、マトリクス状に配置された各放電セルを走査し放電を維持させるための一対の表示電極配線と、前記各電極配線を

絶縁するための誘電体層が形成されており、前記一対の表示電極配線は、基板1上に形成された透明電極と、前記透明電極上に形成されたバス電極とからなり、前記誘電体層は、軟化点の異なる複数の誘電体層から構成されることを特徴とするものである。

【0022】更に、前記誘電体層は、前記表示電極上に形成され、その軟化点が誘電体層の焼成温度付近に設定された下層誘電体層と、前記上層誘電体層の上に形成され、その軟化点が前記誘電体層の焼成温度未満であって前記上層誘電体層の軟化点よりも低い上層誘電体層と、を備えることを特徴とするものである。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好適な実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0024】実施の形態1。気体放電表示装置のパネル（以下、P）は、第1基板と第2基板がその端部の封止部で、フリットガラス等の封止材によって封着され、間隙にガスが封入されて形成されている。

【0025】図1は、実施の形態1に係るPの表示領域の概略構成を示している。

【0026】Pにおいて、第1基板は、トP基板10を有し、このトP基板10上に一対の表示電極配線を構成する維持電極配線（X電極配線）12及び走査・維持電極配線（Y電極配線）14がストライプ状に形成されている。

【0027】X電極配線12及びY電極配線は、透明電極12a、14aと、バス電極（母電極）12b、14bにより構成されている。透明電極12a、14aは、例えばインジウム・スズ酸化物110からなり、フトリノスクワインやスクリーン印刷等によってトP基板10側に形成されている。バス電極12b、14bは、黒色導電性材料、具体的には黒色で高抵抗金属材料（例えば、黒色着色料を含んだAu、Ag等）を用いており、透明電極12a、14a上にスクリーン印刷によって形成されている。なお、これらX電極配線12及びY電極配線14は、例えばスクリーン印刷によって同一工程で形成されている。X電極配線12とY電極配線14とは、一対で一本の走査線（例えば、 $n$ 、 $n+1$ 、 $n+2$ ）に相当しており、各走査線の間（例えば $n$ 走査線のY電極配線14と $n+1$ 走査線のX電極配線12との間）は、黒色誘電体層を構成するブラックマトリ（以下、B）が形成されている。B16は、誘電体材料が用いられており、それぞれ隣接する走査線1での発光によるクロストークを防止してコントラストを向上するために設けられている。

【0028】トP基板10のほぼ全面には、X電極配線12、Y電極配線14及びB16を覆うように誘電体層18が形成されている。また、放電の際に陰極となり、誘電体層18の保護膜としても機能するMgからなる放電用電極層20（以下保護膜という）、誘電体

層18を覆うようにスパッタリングや蒸着等によって形成されている。

【0029】第2基板は、B2基板30を有し、B2基板30上には、上記X・Y電極配線12、14と直交する方向に延びるアドレス電極配線32が形成されている。また、パネルの輝度を向上させるために、アドレス電極配線32を覆うようにB2基板30上のほぼ全面に白色誘電体層である白色グレース層42が形成されている。白色グレース層42上の各アドレス電極配線32の間隙位置には、それぞれリブ（隆起部）36が形成され、隣接するアドレス電極配線32間、つまり放電セル間で光のクロストークが起こることを防止している。

【0030】アドレス電極配線32及び対応するリブ36の壁面には蛍光体34がそれぞれ形成されている。

【0031】各放電セルは、アドレス電極配線32と、これを直交するX電極配線12及びY電極配線14との各交差部にそれぞれ形成され、Pの表示領域内にアドレスハルスが複数配置される。アドレス電極配線32にアドレスハルスを印加し、同時に、走査線毎に個別に駆動可能なY電極配線14に走査ハルスを印加することによって所定の放電セルを選択し、壁電荷を蓄積させる。壁電荷を蓄積した後、パネルに共通電極として形成されているX電極配線12と、Y電極配線14とを互方に維持ハルスを印加し、図1の点線に示すようにY電極配線14とX電極配線12との間で維持放電を発生させ、放電を維持する。本実施の形態1では、B16上の蛍光体34を図1のようにストライプ状に配置し、各放電セルでの放電を制御することによってこれらB16の蛍光体34を発光させることで、画面全体でカラー画像を得ている。

【0032】以上のような構成によつて、この実施の形態1では、上述のようなバス電極12b、14bと黒色添加物（B16等）を含むX材料を用いている。このためバス電極12b、14bは黒色調を備えている。

【0033】A型P10においてはトP基板10側が表示面であり、蛍光体34の発する可視光が透明電極12a、14aを透過することにより各放電セルでの発光表示が得られる。これに対してバス電極12b、14bの形成領域は発光表示には関与しない。また、隣接する走査線間も同様である。そして、これらのバス電極12b、14b及び走査線間で光が漏れ、外光が反射したりすると表示のコントラストが低下する。そこで、走査線間にはB16を設けて間隙を遮光し、黒色とする。更に、バス電極12b、14bを黒色とすると、トP基板10の表示面側からの外光がバス電極12b、14bの表面で反射することを防止でき、表示のコントラストを向上させることが可能となる。なお、この黒色のバス電極12b、14bはスクリーン印刷によって形成することによって製造コストを低減することが可能となる。こ

オートソクラフィを用いて形成してもよい。いずれの場合も、黒色添加物を含む金属材料によってバス電極を形成する。

【0034】FEP基板10には、ソーダガラス基板が用いられており、このソーダガラス基板は一般的には溶融ガラスを溶融スズに流し出して製造するフロー工法によって形成されている。このフロー工法によって形成されたガラス基板では、溶融スズと接触するスズ面（トップ面ともいう）に研磨面に近い平滑面が得られるが、このスズ面上にAαを用いてバス電極12α、14αを形成すると、Aαが基板に拡散して黄褐色に変色しやすい。

【0035】そこで、この実施の形態1においては、品質に悪影響を及ぼす変色を防止するため、溶融スズに接触しない非スズ面（バック面ともいう）側にAαのバス電極12α、14αを形成している。また、Aαの基板への拡散をより確実に防止するため、FEP基板10上にはスパッタリングやCVD等によってSiO<sub>2</sub>の薄い膜をコート膜を全面に形成している（図示せず）。

【0036】図2は、この実施の形態1の第1基板のより詳細な断面構成を示している。図2に示されているように、この実施の形態1においては、バス電極12α、14αとして黒色Aα材料を用いるとともに、その上に形成される誘電体層18を多層構造（例えば3層）としている。誘電体層18は、主成分として鉛ガラス系誘電体（例えばスズ系やガラス等が利用可能であるが、バス電極12α、14α側の上層誘電体層18aは、軟化点の比較的高いガラス材料（成分の一例：PbO（60～65wt%）、PbO（1～5wt%）、SiO<sub>2</sub>（25～30wt%）、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>（1～5wt%）、ZnO（1～5wt%））を用いる。また、上層誘電体層18aは軟化点の低いガラス材料（成分の一例：PbO（60～65wt%）、PbO（10～15wt%）、SiO<sub>2</sub>（10～15wt%）、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>（1～5wt%）、ZnO（1～5wt%））を用いている。ガラスの成分は、上記例に限られるが、酸素・金属の結合力が低い成分（例えば、PbO）の配合比を多くすることによりガラスの軟化点は低くなり、反対に酸素・金属の結合力が高い成分の配合比を多くするとガラスの軟化点を高くすることができ、る。

【0037】上層誘電体層18aの軟化点は、誘電体層18aの焼成温度付近、具体的に例えばスクリーン印刷によって形成されるAαバス電極12α、14αの焼成温度（通常350℃程度）に対して、100℃程度に設定されている。なお、この下層誘電体層18bは、Aαバス電極12α、14αの焼成条件と同一条件である。このように下層誘電体層18bの焼成温度と軟化点とをほぼ等しくすることにより、上層誘電体層18aの焼成工程において下層誘電体層18bが完全に軟化しない、つまり融けない。バス電極12α、14αとしてAαを

用いた場合、焼成時に誘電体層が完全に融けると、Aαが誘電体層18中に拡散し、バス電極の断線や溶け不良などの可能性がある。このため、下層誘電体層18bの軟化点を高くして、下層誘電体層18bを焼成しても下層誘電体層18が完全に融けないようにすることで、Aαの拡散を防止している。

【0038】一方、スクリーン印刷によって形成される上層誘電体層18aの軟化点は、誘電体層の焼成温度及び上記下層誘電体層18bの軟化点よりも十分低い温度、例えば500℃程度に設定されている。このため、500℃程度の焼成によってガラス材料が十分に融けるように設定されている。また、上層誘電体層18aは、ガラスが流動を開始する温度が、封止部の封着温度（450℃程度）以上となる特性を有している。

【0039】上層誘電体層18aの上には保護膜20が形成されるので、表面が平滑であることが求められる。従って、上層誘電体層18aの軟化点を低くすることで、焼成によって上層誘電体層18aを十分に融かし、その表面の平滑性を高くしている。また、ハネル部の上層誘電体層18aの上には、対向するFEP基板30との間に、封止材が配置され、この封止材による封着工程において、上層誘電体層18aは熱工程にさらされる。このため、上層誘電体層18aがこの封着の熱工程で流動を起こすと、その付近で保護膜20にひび割れが発生し、放電不良の引き金となるなどの問題が起る。従って、上層誘電体層18aは、封着温度には流動しない材料を選択すること、これらの問題を回避している。

【0040】なお、このような上層の軟化点が高く上層の軟化点が低く設定された多層構造の誘電体層は、バス電極としてAαを用いた場合だけでなく、耐熱温度の低い金属材料をバス電極などに用いた場合にも、安定した誘電体層を形成する上で効果がある。つまり、電極形成後、その上に形成される誘電体層18や保護膜20などの焼成工程でも電極や誘電体層はリフローによって温度が上昇するので、上層の焼成温度は、電極形成時の焼成温度と同程度に設定せざるを得ない。このような状況で、電極材料の拡散を防止しつつ、誘電体層18の表面の平滑性を維持する必要がある。単一の誘電体層18の場合、このような条件を満たすことは難しいが、軟化点の異なる多層構造の誘電体層18を用いれば、このような条件を容易に満たすことが可能となる。

【0041】また、図2では、バス電極12α、14αを単層のAα層によって形成しているが、黒色Aα層を複数層（例えば3層）形成し（後述する図3を参照）、これをバス電極12α、14αとしてもよい。電極を複数層とすれば、電極の断線防止効果が向上する。特に、複数回のスクリーン印刷によって多層の黒色Aαを形成する場合、下層のAα層と上層のAα層とで、電極パターンが上下方向にズレ、つまりさせて印刷された断線を上

り確実に防止することができ、

【0042】実施の形態2、図3は、この実施の形態2の第1基板の構成を示している。実施の形態2では、バス電極12a、14aを多層構造とし、上層バス電極15aには、実施の形態1と同様に黒色金属材料（例えば黒色添加材料を混じたAg）を用いる。そして、上層バス電極15aは、光反射材料を用いて形成する。他の構成や材料については実施の形態1と同様である。

【0043】光反射材料としては、黒色添加物を含まない白色又は金属光沢の非着色金属材料（純Ag、純Auなど）が適用可能である。誘電体層18及びAg層20は透明であるため、上層バス電極15aは、図1に示す第2基板の蛍光体34に実質的に対向することとなる。そこで、上層バス電極15aは、蛍光体34の発する光（可視光）を反射する材料を用いることにより、光の利用効率を高め、結果として発光効率の改善を図り、コントラストを向上させることができる。着色材料を含まない純Agや純Auなどは、可視光の光反射率が高いので、これらにより、蛍光体34が発する可視光を吸収することなく効率よく反射することが可能となる。上層バス電極15aは実施の形態1と同様に黒色とすることでは、表示面側の表示コントラストの向上を図る。

【0044】また、バス電極12、14を金属材料の2層構造とすることにより、曲線や抵抗の低下を図ることができ、更に同一の印刷スクリーンを用いて上層バス電極15a及び下層バス電極13aを形成する事ができ、また印刷の際に電極パターンとの長手方向に多少なりともずれ電極を印刷することにより、バス電極12、14の断線をより確実に防止することが可能となる。

【0045】スクリーン印刷によって形成するこれらの上・下バス電極の金属材料には、例えばその平均粒度の細かい（例えば、 $\phi 0.1$ 、 $\phi 0.2$ µm程度）材料を用いる。特に、上層バス電極15aは粒度の細かい材料を用いることにより、電極表面の平滑性を向上させ、断線防止と、上層の誘電体層18の安定性を高めている。粒度を細かくすることにより、可視光の反射率も高まる。よって、上層バス電極15aの金属材料として粒度の細かいものを用いることにより、コントラストの向上に更に寄与することが可能となる。

【0046】実施の形態3、図4は、実施の形態3の第1基板の断面構成を示している。他の構成については上述の実施の形態1又は2と同様である。

【0047】実施の形態3では、光の利用効率を更に高めるため（P-Si16の上層）、つまり第2基板と対向する表面側に光反射率の高い材料として、白色誘電体材料からなる白色誘電体層19aを形成している。また、バス電極12a、14aの上層は同様に白色誘電体層19bを形成している。白色誘電体層19を第2基板の対向面側となる部分に形成する事により、蛍光体34からの可視光を反射して、光の利用効率を高めることができ

る。白色誘電体層19aは、バス電極12a、14aの形成後、バス電極用同一の印刷スクリーンを用いて形成することができ、また白色誘電体層19aも、P-Si16の形成後にP-Siの印刷スクリーンを用いて形成することができる。但し、白色誘電体層用の専用の印刷スクリーンを用いて形成してもよい。

【0048】なお、バス電極12a、14aは、実施の形態1のように黒色電極材料（黒色添加材料を混じたAgなど）を単層又は複数層形成して構成する。なお、実施の形態2のようにバス電極12a、14aの上層に光反射材料を用いる場合、バス電極12a、14a上には白色誘電体層19bを形成しなくても良い。この場合には、P-Si16の表面にのみ白色誘電体層19aを設けることとする。

【0049】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、一対の表示電極のバス電極を黒色導電材料を用いて形成することにより、隣接する放電セルで発生する光が漏れにくく、カラーディスプレイの表示面側においてバス電極の表面で外光が反射されてしまうことを防ぐことができ、表示のコントラストを向上させることが可能となる。

【0050】また、スクリーン印刷によってこの黒色のバス電極を形成すれば、製造コストのより低下することが可能となる。更に複数回の印刷により多層構造のバス電極を形成すれば、電極の断線防止や抵抗の低減を図ることができ、

【0051】更に、この発明では、バス電極を多層構造として、透明電極側の下層のバス電極を黒色導電材料を用い、上層のバス電極を光反射材料を用いて形成する。下層のバス電極に黒色導電材料を用いることでコントラストを向上でき、更に上層のバス電極が光を反射するので、蛍光体の発する光の利用効率を高めることができ、より一層の表示品質の向上を図ることができる。

【0052】また、この発明では、光反射材料層として、非着色金属材料や白色誘電体材料を用いることで、効率的に蛍光体の発する光を反射させることができる。

【0053】一対の表示電極配線と、隣接する一対の表示電極配線との間に黒色誘電体層を設ければ、表示のコントラストを更に向上させることが可能となる。また、この黒色誘電体層の第2基板との対向面側に光反射材料（例えば白色誘電体層を形成する事により、放電セルでの光利用効率が向上し、結果として更に表示コントラストを高めることができる。

【0054】バス電極の材料としてAgを用い、上記黒色導電材料には黒色添加物を含みAgを用いることにより、低抵抗な電極を形成することが可能となる。また、この場合にガラス基板の非表示面側には表示電極配線を形成することにより、電極材料であるAgの拡散による基板や電極の変色を防止することが可能となる。

【0055】また、この発明において、表示電極配線と

に形成される誘電体層を多層構造とし、下層を高軟化点の誘電体層とする。例えば、軟化点を誘電体層の焼結温度付近とすれば、下層の誘電体層を焼結する際に、誘電体層が完全に融けずバス電極配線材料などの誘電体層中の拡散や断線を防ぐことが可能となる。また、上層の誘電体層は低軟化点の誘電体層とし、例えば上層の誘電体層を焼結した場合に誘電体層が充分融けるようにその軟化点を設定することにより、第2基板との対向面側の誘電体層表面を平滑化することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1に係るプラズマディスプレイの概略構成を示す図である。

【図2】 実施の形態1のプラズマディスプレイの第1基板側の概略断面構成を示す図である。

【図3】 実施の形態2のプラズマディスプレイの第1

基板側の概略断面構成を示す図である。

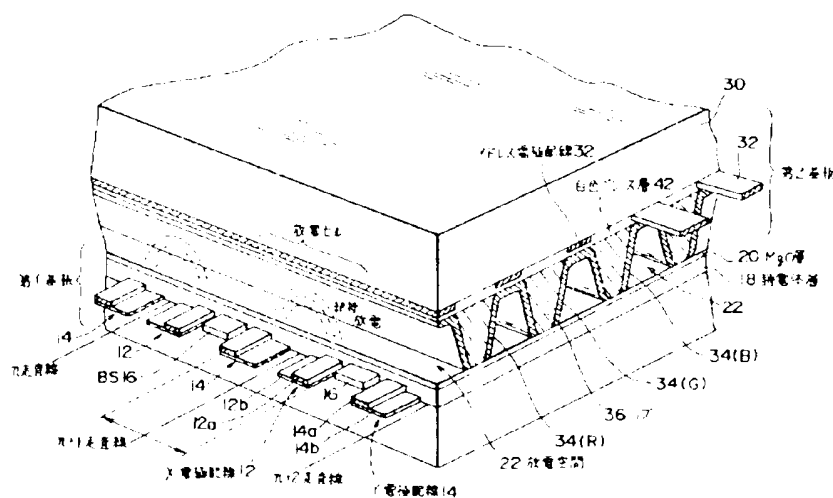
【図4】 実施の形態3のプラズマディスプレイの第1基板側の概略断面構成を示す図である。

【図5】 A型プラズマディスプレイの基本構成を説明するための図である。

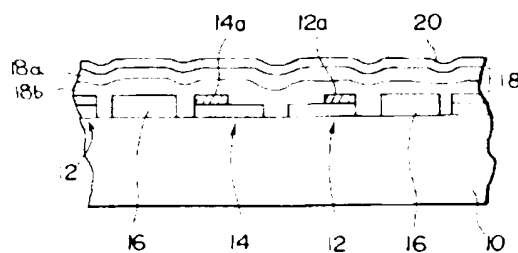
【符号の説明】

10…FD基板、12…X電極配線（維持電極）、14…Y電極配線（走査維持電極）、12a、14a…バス電極、12b、14b…透明電極、13a…上層バス電極、13b…下層バス電極、16…BS（黒色誘電体層）、18…誘電体層、18a…上層誘電体層、18b…下層誘電体層、19…白色誘電体層、20…MgO層、22、24…放電空間、30…BP基板、32…アドレス電極配線、34…蛍光体層、36…リフ（障壁部）、42…白色クレーズ層。

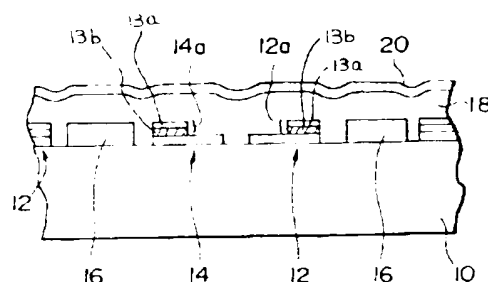
【図1】



【図2】

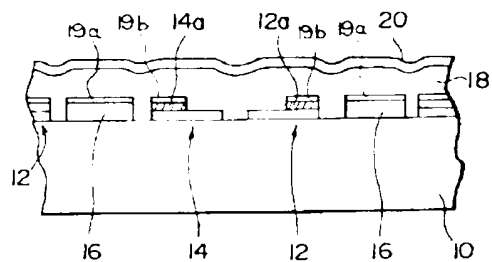


【図3】





【図1】



【図5】

